

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I		
H01L 21/027		H01L 21/30	564	C
B05C 11/08		B05C 11/08		
G03F 7/16	502	G03F 7/16	502	
7/30	502	7/30	502	
		H01L 21/30	565	
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全6頁) 最終頁に続く				

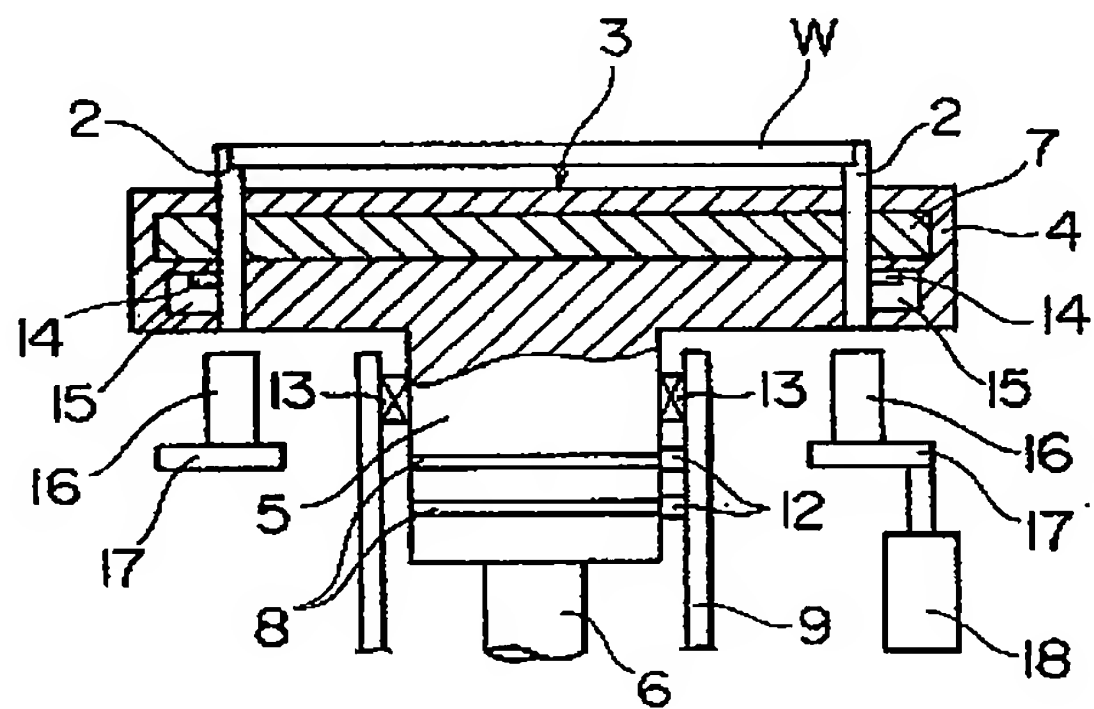
(21) 出願番号	特願平9－209920	(71) 出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(22) 出願日	平成9年(1997) 7月18日	(72) 発明者	森田 彰彦 京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内
		(72) 発明者	大谷 正美 京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内
		(74) 代理人	弁理士 大坪 隆司
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 単一の装置により基板に対する薬液処理と熱処理とを実行することができ、かつ、基板を均一に熱処理することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板処理装置は、基板Wの下面全域と当接可能な処理面3と、処理面3を加熱するためのヒータ7と、電源に接続する給電ブラシ12に接触することによりヒータ7に電力を供給するための導電部8とを有する回転テーブル4を備える。また、回転テーブル4には、その下端部がN極をなす永久磁石からなる基板支持ピン2が配設されている。この基板支持ピン2は、その上端がN極をなす永久磁石16がエアシリンダ18の駆動により昇降することで、回転テーブル4に対して昇降する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理を行うべき基板の下面全域に当接または近接する処理面を有し、鉛直方向を向く回転軸を中心に回転する回転テーブルと、  
前記回転テーブル内に配設され、前記処理面を加熱または冷却する熱処理手段と、  
前記回転テーブルに対して相対的に上下移動することにより、前記基板を、その裏面が前記処理面に当接または近接する熱処理位置と、前記処理面から上方に離隔する基板の受け渡し位置との間で移動させる昇降手段と、  
を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、  
前記昇降手段は、その先端部に前記基板の端縁および下面周縁部と当接する当接部を有する基板支持ピンより構成される基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の基板処理装置において、  
前記基板支持ピンは、少なくともその下端部が永久磁石より構成され、前記回転テーブルの下方に配設された磁石の作用により前記回転テーブルに対して相対的に上下移動する基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 いずれかに記載の基板処理装置において、  
前記回転テーブルにおける前記処理面の下方において前記回転軸と同芯状に形成された円柱部と、  
前記熱処理手段に電力を供給するため前記円柱部の外周面に形成された導電部と、  
前記導電部の表面に接触することにより前記導電部に電力を供給する給電ブラシと、  
をさらに備える基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の基板処理装置において、  
前記回転テーブルにおける円柱部の外側において、当該円柱部を取り囲むように固設された円筒部材と、  
前記導電部と給電ブラシとの接触部より上方において、前記円筒部材と前記円柱部との間に配設された磁性流体シールと、  
をさらに備える基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 この発明は、半導体ウエハや液晶表示パネル用ガラス基板あるいは半導体製造装置用マスク基板等の基板を処理するための基板処理装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 例えば、基板にレジストを塗布するレジスト塗布装置や基板に現像液を供給して露光後のレジストを現像処理する現像装置等の基板処理装置においては、基板にレジストや現像液を供給して処理する薬液処

理の前後に、基板を加熱して昇温する熱処理や、この基板を常温まで冷却する冷却処理等の熱処理が実行される。そして、基板に対して薬液処理と熱処理とを実行するためには、基板を基板搬送装置により薬液処理ユニットから熱処理ユニットに順次搬送するようにしている。

【 0 0 0 3 】 このため、このような薬液処理と熱処理とを行う基板処理装置は、薬液処理ユニットと熱処理ユニットと基板搬送装置とを各々備える必要があることから、装置が大型化するばかりでなく、基板搬送装置による基板の搬送時に基板が汚染される虞があるという問題がある。

【 0 0 0 4 】 このような問題を解決するため、特開昭 6 2 - 1 9 3 2 4 8 号公報においては、基板にレジストを塗布するために基板を保持して回転する回転テーブルに、加熱手段と冷却手段とを内蔵した基板処理装置が開示されている。この基板処理装置においては、回転テーブル上に基板を載置した状態で回転テーブルを回転させて基板の表面にレジストを塗布した後、加熱手段および冷却手段により基板を熱処理することにより、単一の装置により基板に対するレジスト塗布処理と熱処理とを実行することができる。

## 【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 特開昭 6 2 - 1 9 3 2 4 8 号公報に開示された基板処理装置においては、回転テーブルは、その表面の寸法が処理を行うべき基板の外形寸法より小さくなるように構成されている。これは、基板の裏面全体が回転テーブルの表面と当接していた場合においては、基板の下面を保持して搬送する搬送装置と回転テーブルとの間で基板を受け渡すことができないためである。

【 0 0 0 6 】 このため、特開昭 6 2 - 1 9 3 2 4 8 号公報に開示された基板処理装置においては、基板の全面を均一に熱処理することが不可能となるという問題が生ずる。

【 0 0 0 7 】 この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、単一の装置により基板に対する薬液処理と熱処理とを実行することができ、かつ、基板を均一に熱処理することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、処理を行うべき基板の下面全域に当接または近接する処理面を有し、鉛直方向を向く回転軸を中心に回転する回転テーブルと、前記回転テーブル内に配設され、前記処理面を加熱または冷却する熱処理手段と、前記回転テーブルに対して相対的に上下移動することにより、前記基板を、その裏面が前記処理面に当接または近接する熱処理位置と、前記処理面から上方に離隔する基板の受け渡し位置との間で移動させる昇降手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記昇降手段は、その先端部に前記基板の端縁および下面周縁部と当接する当接部を有する基板支持ピンより構成されている。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記基板支持ピンは、少なくともその下端部が永久磁石より構成され、前記回転テーブルの下方に配設された磁石の作用により前記回転テーブルに対して相対的に上下移動する。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3いずれかに記載の発明において、前記回転テーブルにおける前記処理面の下方において前記回転軸と同芯状に形成された円柱部と、前記熱処理手段に電力を供給するため前記円柱部の外周面に形成された導電部と、前記導電部の表面に接触することにより前記導電部に電力を供給する給電ブラシとをさらに備えている。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、前記回転テーブルにおける円柱部の外側において、当該円柱部を取り囲むように固設された円筒部材と、前記導電部と給電ブラシとの接触部より上方において、前記円筒部材と前記円柱部との間に配設された磁性流体シールとをさらに備えている。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1および図2はこの発明の第1実施形態に係る基板処理装置の概要図である。なお、これらの図のうち、図1は基板支持ピン2が上昇した状態を示し、図2は基板支持ピン2が下降した状態を示す。

【0014】この基板処理装置は、基板（半導体ウェハ）Wに対してレジスト塗布処理および熱処理を行うものであり、その上面である処理面3に基板Wを載置可能な回転テーブル4を有する。この回転テーブル4は、その下方に形成された円柱部5において、図示しないモータの駆動により鉛直方向を向く軸芯を中心に回転する回転軸6と連結されている。このため、回転テーブル4は、この回転軸6の駆動により回転軸6を中心として回転する。

【0015】前記回転テーブル4における基板Wを熱処理するための処理面3は、平面視において円形に形成されている。そして、この処理面3の直径は基板Wの直径より大きくなっている。このため、図2に示すように、基板Wが回転テーブル4の処理面3上に載置された状態においては、この処理面3は基板Wの下面全域と当接する。

【0016】回転テーブル4内には、熱処理手段としてのヒータ7が配設されている。このヒータ7は、回転テーブル4の処理面3を基板Wの熱処理に必要な温度まで加熱するためのものである。

【0017】また、上述した回転テーブル4の下方に形

成された円柱部5は、回転軸6と同芯状の形状を有する。この円柱部5は、少なくともその表面が絶縁性の材質から構成されている。そして、この円柱部5の外周面には、ヒータ7に電力を給電するためヒータ7に接続された一対の導電部8が形成されている。

【0018】一方、円柱部5の外側には、円柱部5を取り囲むように配置された円筒部材9が設けられている。この円筒部材9には、上記導電部8の表面に接触することによりこの導電部8に電力を供給するための一対の給電ブラシ12が配設されている。そして、この給電ブラシ12は、図示しない電源と接続されている。このため、回転テーブル4に内蔵されたヒータ7は、給電ブラシ12および導電部8を介して電源からの電力の供給を受ける。

【0019】前記導電部8と給電ブラシ12との接触部の上方における、円筒部材9と円柱部5との間には、磁性流体シール13が配設されている。この磁性流体シール13は、周知のように、当該磁性流体シール13内に配設した永久磁石の作用により、円柱部5の回りに磁気感应する流体である磁性流体によるシールを形成するものである。

【0020】このため、この磁性流体シール13と円筒部材9とにより、円柱部5のまわりにその上方が密閉された気密室が形成される。このため、導電部8と給電ブラシ12との接触部からパーティクルが発生した場合においても、このパーティクルが回転テーブル4上に載置された基板Wに達することはない。なお、パーティクルの拡散をより確実に防止するため、磁性流体シール13と円筒部材9とにより形成された気密室内を排気するようにしてもよい。

【0021】前記回転テーブル4には、当該回転テーブル4およびそこに内蔵されたヒータ7を貫通して昇降可能な基板支持ピン2が配設されている。この基板支持ピン2は、略円形の基板Wの外周部に沿って6本配設されている。この基板支持ピン2は、図1および図2に示すように、基板Wの端縁および裏面周縁部と当接する当接部を有する。また、この基板支持ピン2には、位置規制部14が側方に突出する形で付設されている。そして、この位置規制部14は、回転テーブル4内に形成された空間部15内に位置している。

【0022】基板支持ピン2の下方には、その上端がN極をなす永久磁石16が、各基板支持ピン2に対応するように略円形の基板Wの外周部に沿って6個配設されている。各永久磁石16は、エアシリンダ18に連結された支持部材17に支持されている。このため、各永久磁石16はエアシリンダ18の駆動により同期して昇降する。一方、上述した基板支持ピン2は、その下端部がN極をなす永久磁石となっている。

【0023】このため、図1に示すように、エアシリンダ18の駆動により永久磁石16が上昇した場合には、



基板支持ピン 2 は、その位置規制部 1 4 が空間部 1 5 の上壁に当接する位置まで上昇する。また、図 2 に示すように、エアシリンダ 1 8 の駆動により永久磁石 1 6 が下降した場合には、基板支持ピン 2 は、その位置規制部 1 4 が空間部 1 5 の底壁に当接する位置まで下降する。

【0024】なお、上記基板支持ピン 2 は、例えば基板支持ピン 2 の下方に永久磁石を付設したもの等、少なくともその下端部が永久磁石から構成されたものであればよい。

【0025】また、基板支持ピン 2 の下方において、6 10 個の永久磁石 1 6 を各基板支持ピン 2 に対応するように略円形の基板 W の外周部に沿って配設するかわりに、円形に構成された永久磁石を使用してもよい。要するに、永久磁石が平面視において略円形に配置されていればよい。

【0026】上述した基板処理装置により基板 W を処理する場合においては、エアシリンダ 1 8 の駆動で永久磁石 1 6 を上昇させることにより、基板支持ピン 2 を上昇させる。そして、図示しない基板搬送装置により、処理を行うべき基板 W を基板支持ピン 2 上に載置する。この 20 とき、図示しない基板搬送装置は基板 W をその下面より支持した状態で搬送するが、上記のように基板支持ピン 2 が上昇していることから、基板搬送装置から基板支持ピン 2 への基板の受け渡しに支障を生ずることはない。

【0027】次に、この状態において、図示しないレジスト供給ノズルを基板支持ピン 2 に支持された基板 W の表面と対向する位置まで移動させ、基板 W 表面の中心付近にレジストを滴下する。そして、回転テーブル 4 を基板支持ピン 2 により支持された基板 W とともに高速で回転させる。これにより、基板 W の表面に供給されたレジ 30 ストが遠心力により基板 W 表面に沿って拡張され、基板 W の表面にレジストの薄膜が形成される。

【0028】このとき、基板 W は基板支持ピン 2 の当接部によりその端縁および下面周縁部を支持されているため、基板 W を高速で回転させた場合においても、基板支持ピン 2 による基板 W の支持状態は維持される。

【0029】基板 W の表面へのレジストの塗布が終了すれば、図 2 に示すように、エアシリンダ 1 8 の駆動で永久磁石 1 6 を下降させることにより、基板支持ピン 2 を下降させる。これにより、基板支持ピン 2 により支持さ 40 れていた基板 W は、回転テーブル 4 における処理面 3 上に載置される。また、回転テーブル 4 に内蔵されたヒータ 7 に対し、給電ブラシ 1 2 および導電部 8 を介して電力を供給することにより、処理面 3 を加熱する。

【0030】これにより、基板 W は回転テーブル 4 の処理面により加熱処理される。このとき、上述したように、処理面 3 の直径は基板 W の直径より大きくなっており、処理面 3 は基板 W の下面全域と当接していることから、基板 W はその全域において均一に加熱されることになり、基板 W を均一に熱処理することが可能となる。 50

【0031】なお、回転テーブル 4 における処理面 3 に溝部等を形成することにより、基板 W の処理面 3 上への下降を容易にするようにしてもよい。基板 W を均一に処理するためには、要するに、処理面 3 が基板 W と同等またはそれ以上の大きさを有し、基板 W が実質的にその下面全域で処理面 3 と当接する構成であればよい。この明細書における下面全域とは、一部に上述した溝部のような非接触部を有する場合をも含む表現である。

【0032】上記熱処理工程において、基板 W を加熱するためのヒータ 7 への給電は給電ブラシ 1 2 および導電部 8 を介して実行される。このため、高速で回転する回転テーブル 4 内に配設されたヒータ 7 に対し、簡易な構成で電力を供給することができる。

【0033】また、導電部 8 と給電ブラシ 1 2 とは、磁性流体シール 1 3 と円筒部材 9 とにより形成された気密室内に収納されていることから、導電部 8 と給電ブラシ 1 2 との摺動によりパーティクルが発生した場合であっても、このパーティクルが処理を行っている基板 W に到達することはない。

【0034】基板 W に対する熱処理が終了すれば、再度、基板支持ピン 2 を上昇させることにより、そこに支持した基板 W を回転テーブル 4 の処理面 3 から離隔させる。そして、図示しない基板搬送装置により、処理を行うべき基板 W をその下面より支持して、次の処理工程に搬送する。

【0035】以上のように、上述した基板処理装置によれば、単一の装置により基板 W に対するレジスト塗布処理と加熱処理とを実行することができる。このとき、基板 W の全面をそこに当接する処理面 3 により加熱することができるので、基板を均一に熱処理することが可能となる。また、基板 W を受け渡し位置と熱処理位置との間で移動させる基板支持ピン 2 を電磁石 1 6 の作用で昇降させることから、高速で回転する回転テーブル 4 に配設された基板支持ピン 2 を容易に昇降駆動することが可能となる。

【0036】なお、上述した実施の形態においては、基板 W を指示する基板支持ピン 2 により基板 W を上昇させた状態で基板 W にレジストを塗布しているが、基板 W を回転テーブル 4 の処理面 3 に当接させた状態で基板 W に 40 レジストを塗布するようにしてもよい。

【0037】次に、この発明の他の実施の形態について説明する。図 3 はこの発明の第 2 実施形態に係る基板処理装置の概要図である。なお、図 1 および図 2 に示す第 1 実施形態に係る基板処理装置と同一の部材については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0038】この第 2 実施形態に係る基板処理装置は、処理面 3 を加熱するためのヒータ 7 に換えて、処理面 3 を冷却するためのペルチェ素子 2 7 と、放熱部材 2 8 とを配設した点が図 1 および図 2 に示す第 1 実施形態と異なる。

【0039】すなわち、この第2実施形態に係る基板処理装置においては、回転テーブル4内部の空間内に、処理面3を冷却するためのペルチェ素子27と、当該ペルチェ素子27により発生する熱を外部に発散するための放熱部材28とが配設されている。この放熱部材28は、回転テーブル4における円柱部5を貫通する複数の脚部を有しており、この脚部によりペルチェ素子27から発生する熱を磁性流体シール13と円筒部材9とにより形成された気密室内に発散するように構成されている。また、円柱部5の外周面に形成された導電部8は、ペルチェ素子27に接続されている。

【0040】この第2実施形態に係る基板処理装置においては、レジスト塗布処理前に冷却処理を行うこと以外上述した第1実施形態に係る基板処理装置と同様の動作により、基板Wに対するレジスト塗布処理と冷却処理とを実行することができる。このとき、基板Wの全面をそこに当接する処理面3により冷却することができるので、基板を均一に熱処理することが可能となる。

【0041】上述した実施の形態においては、基板Wの下面と回転テーブル4の処理面3とを当接させた状態で基板Wを熱処理する場合について説明したが、基板Wの下面と処理面3とを微小距離離隔させた状態で基板Wを熱処理する、いわゆるプロキシミティ方式を採用してもよい。この場合においても、基板Wはその下面全域で処理面3と近接して配置されることから、基板Wを均一に熱処理することが可能となる。

【0042】また、上述した実施の形態においては、基板支持ピン2を回転テーブル4に対して昇降させているが、基板支持ピン2を固定し、回転テーブル4を昇降させる構成としてもよい。

【0043】また、上述した実施の形態においては、基板支持ピン2を昇降させるために永久磁石16を使用しているが、この永久磁石16のかわりに電磁石を使用してもよい。この場合においては、電磁石に付与する電流を制御することで、エアシリンダ18を省略することが可能となる。

【0044】また、上述した実施の形態においては、基板Wをヒータ7またはペルチェ素子27により積極的に加熱または冷却処理することにより基板Wを熱処理する場合について説明したが、回転テーブル4における処理面3の温度を一定に維持する目的でこれらのヒータ7またはペルチェ素子27を使用してもよい。

【0045】また、上述した実施の形態においては、回転テーブル4にヒータ7またはペルチェ素子27のいずれか一方を配設し、回転テーブル4の処理面3を加熱または冷却する場合について説明したが、回転テーブル4にヒータ7とペルチェ素子27の両方を配設し、回転テーブル4の処理面3を選択的に加熱または冷却する構成としてもよい。また、ペルチェ素子27に印加する電流を制御することにより、ペルチェ素子27により処理面

3の加熱と冷却とを実行するようにすることも可能である。

【0046】さらに、上述した実施の形態においては、基板（半導体ウエハ）Wに対してレジスト塗布処理および熱処理を行う基板処理装置にこの発明を適用した場合について説明したが、この発明は各種の基板に対して種々の処理を施す基板処理装置に対しても適用することができる。

【0047】

10 【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、回転テーブルが処理を行うべき基板の下面全域に当接または近接する処理面を有するとともに、回転テーブルに対して相対的に上下移動することにより、基板を熱処理位置と受け渡し位置との間で移動させる昇降手段を備えることから、単一の装置により基板に対する薬液処理と熱処理とを実行することができ、かつ、基板を均一に熱処理することができる。

20 【0048】請求項2に記載の発明によれば、昇降手段が基板の端縁および下面周縁部と当接する当接部を有する基板支持ピンより構成されることから、基板を回転テーブルとともに回転させた場合においても、基板支持ピンにより基板を確実に支持することができる。

【0049】請求項3に記載の発明によれば、基板支持ピンは少なくともその下端部が永久磁石より構成され、回転テーブルの下方に配設された磁石の作用により回転テーブルに対して相対的に上下移動することから、回転テーブルに配設された基板支持ピンを容易に昇降駆動することが可能となる。

30 【0050】請求項4に記載の発明によれば、円柱部の外周面に形成された導電部と導電部の表面に接触することにより導電部に電力を供給する給電ブラシとにより熱処理手段に電力を供給することから、回転テーブル内に配設された熱処理手段に簡易な構成で電力を供給することができる。

【0051】請求項5に記載の発明によれば、円柱部を取り囲むように固設された円筒部材と円筒部材と円柱部との間に配設された磁性流体シールとを備えることから、導電部と給電ブラシとの摺動によりパーティクルが発生した場合であっても、このパーティクルが基板に到達することを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態に係る基板処理装置の基板支持ピンが上昇した状態を示す概要図である。

【図2】この発明の第1実施形態に係る基板処理装置の基板支持ピンが下降した状態を示す概要図である。

【図3】この発明の第2実施形態に係る基板処理装置の基板支持ピンが下降した状態を示す概要図である。

【符号の説明】

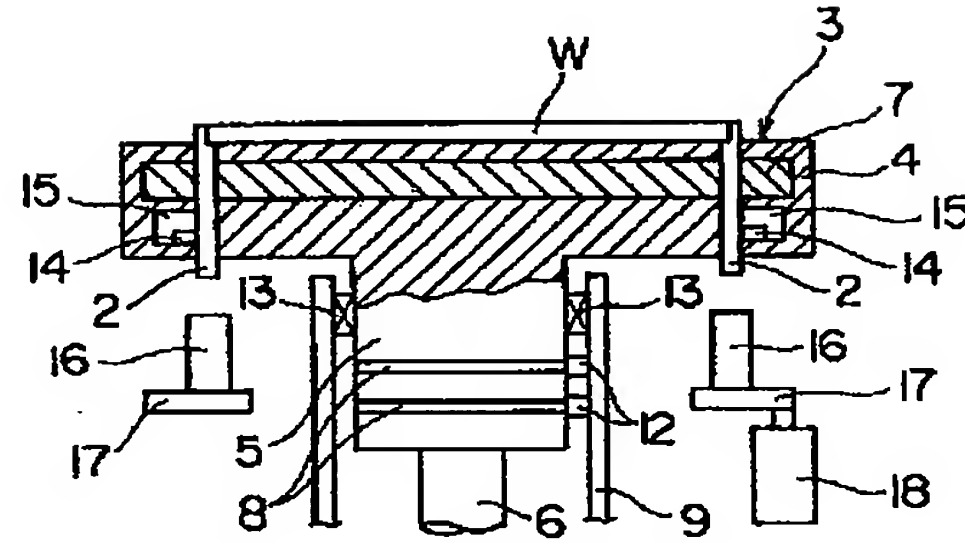
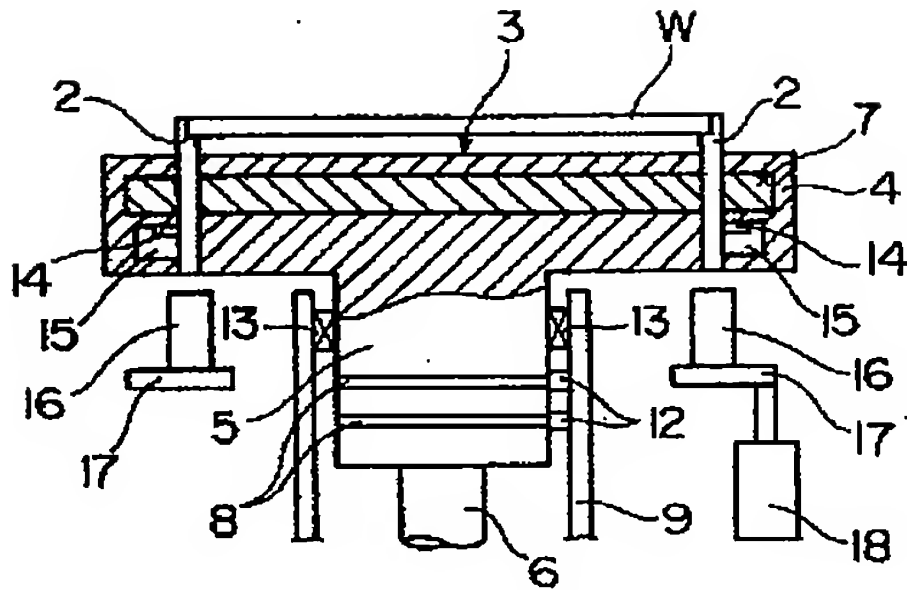
2 基板支持ピン  
3 処理面

- 4 回転テーブル
- 5 円柱部
- 6 回転軸
- 7 ヒータ
- 8 導電部
- 9 円筒部材
- 1 2 給電ブラシ

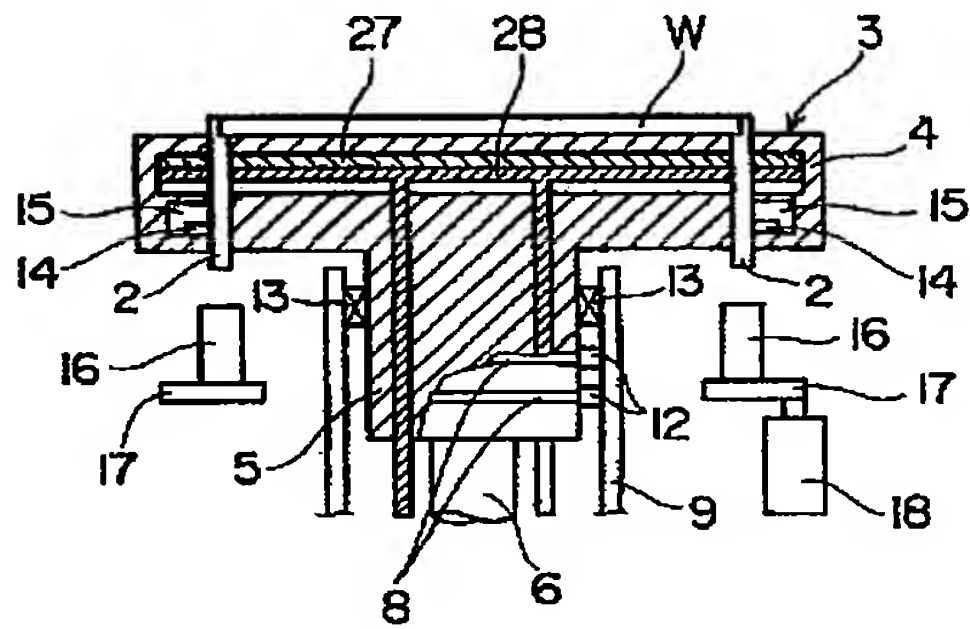
- 1 3 磁性流体シール
- 1 6 永久磁石
- 1 7 支持部材
- 1 8 エアシリンダ
- 2 7 ペルチェ素子
- 2 8 放熱部材
- W 基板

【図 1】

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

5 6 7

(72) 発明者 今西 保夫  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 辻 雅夫  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 岩見 優樹  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 西村 譲一  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 川本 隆範  
京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-040492

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

51)Int.Cl.

H01L 21/027  
B05C 11/08  
G03F 7/16  
G03F 7/30

21)Application number : 09-209920

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

22)Date of filing : 18.07.1997

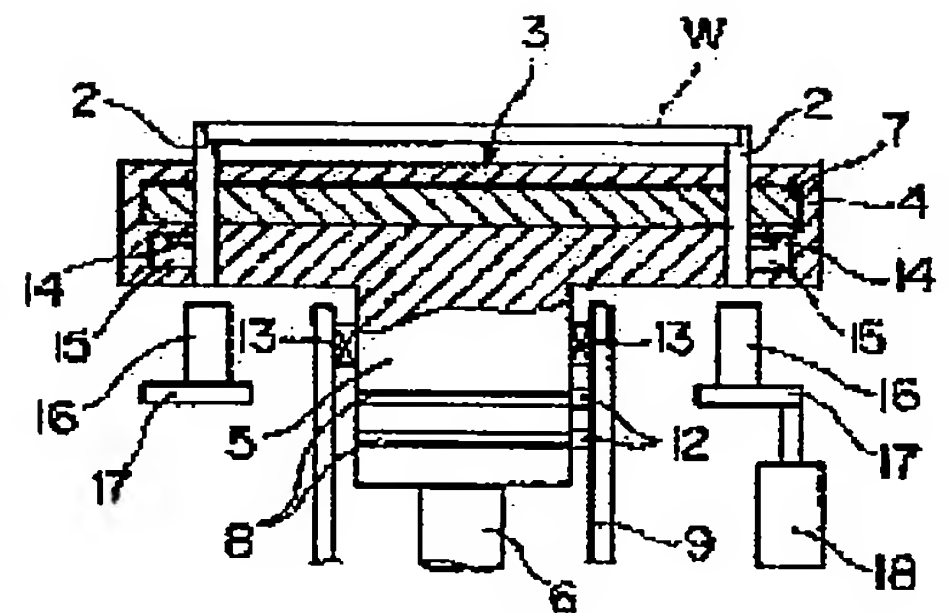
(72)Inventor : MORITA AKIHIKO  
OTANI MASAMI  
IMANISHI YASUO  
TSUJI MASAO  
IWAMI MASAKI  
NISHIMURA JOICHI  
KAWAMOTO TAKANORI

## 54) WAFER TREATING DEVICE

57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wafer treating device which can execute chemical treatment and heat treatment of a wafer by means of a single device and, in addition, can evenly heat-treat the wafer.

**SOLUTION:** A wafer treating device is provided with a treating surface 3 which can be brought into contact with the full and of the lower surface of a wafer W, a heater 7 for heating the surface 3, and a turntable 4 having a conducting section 8 which supplies electric power to the heater 7 when the section 8 comes into contact with a feeding brush 12 connected to a power source. On the turntable 4, in addition, wafer supporting pins 2 composed of permanent magnets having N poles at their lower ends are arranged. The pins 2 are elevated/lowered against the turntable 4 when permanent magnets 16 having N-poles at their upper ends are elevated/lowered by driving an air cylinder 18.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of  
ejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]



## NOTICES \*

PO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## Claim(s)]

Claim 1] The rotary table which rotates centering on the revolving shaft which has the processing side which contacts or approaches throughout the inferior surface of tongue of the substrate which should process, and turns to the direction of a vertical, By being arranged in said rotary table and carrying out vertical migration relatively to a heat treatment means to heat or cool said processing side, and said rotary table The substrate processor characterized by having the rise-and-fall means to which said substrate is moved by Hazama of the heat treatment location where the rear face contacts or approaches said processing side, and the delivery location of the substrate isolated from said processing side to the upper part.

Claim 2] It is the substrate processor which consists of substrate support pins which have the contact section to which said rise-and-fall means contacts the point in a substrate processor according to claim 1 with the edge of said substrate, and the inferior-surface-of-tongue periphery section.

Claim 3] Said substrate support pin is a substrate processor which carries out vertical migration relatively to said rotary table according to an operation of the magnet with which the lower limit section consisted of permanent magnets at least in the substrate processor according to claim 2, and was arranged under said rotary table.

Claim 4] claim 1 thru/or claim 3 — the substrate processor further equipped with said revolving shaft, the cylinder section formed concentrically, the current carrying part formed in the peripheral face of said cylinder section in order to supply power to said heat treatment means, and the electric supply brush which supplies power to said current carrying part by contacting the front face of said current carrying part by said processing side in said rotary table setting caudad in a substrate processor given in either.

Claim 5] The substrate processor further equipped with the magnetic fluid seal arranged between said cylinder members and said cylinder sections in the upper part from the contact section of the cylinder member fixed on the outside of the cylinder section in said rotary table in the substrate processor according to claim 4 so that the cylinder section concerned might be surrounded, and said current carrying part and electric supply brush.

[Translation done.]

## NOTICES \*

PO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## Detailed Description of the [Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate processor for processing substrates, such as a semiconductor wafer, and a glass substrate for liquid crystal display panels or a mask substrate for semiconductor fabrication machines and equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in substrate processors, such as a developer which supplies a developer to the resist coater and substrate which apply a resist to a substrate, and carries out the development of the resist after exposure to them, heat treatment of heat treatment which heats and carries out the temperature up of the substrate before and after the drug solution processing which supplies and processes resist and a developer to a substrate, the cooling processing which cools this substrate to ordinary temperature is performed. And in order to perform drug solution processing and heat treatment to a substrate, it is made to carry out sequential conveyance of the substrate by the substrate transport device at a heat treatment unit from the drug solution processing unit.

[0003] For this reason, since the substrate processor which performs such drug solution processing and heat treatment needs to be respectively equipped with a drug solution processing unit, a heat treatment unit, and a substrate transport device, it has the problem equipment is not only enlarged, but that there is a possibility that substrate may be polluted at the time of conveyance of the substrate by the substrate transport device.

[0004] In order to solve such a problem, in JP,62-193248,A, the substrate processor which contained the heating means and the cooling means in the rotary table which holds a substrate and rotates in order to apply a resist to a substrate is indicated. In this substrate processor, after rotating a rotary table where a substrate is laid on a rotary table, and applying a resist on the surface of a substrate, the resist spreading processing and heat treatment to a substrate can be performed with single equipment by heat-treating a substrate with a heating means and a cooling means.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the substrate processor indicated by JP,62-193248,A, the rotary table is constituted so that it may become smaller than the dimension of the substrate with which the dimension of the front face should process. This is because a substrate cannot be delivered by Hazama of the transport device and rotary table which hold and convey the inferior surface of tongue of a substrate, when the whole rear face of a substrate is in contact with the front face of a rotary table.

[0006] For this reason, in the substrate processor indicated by JP,62-193248,A, the problem that it becomes impossible to heat-treat the whole surface of a substrate to homogeneity arises.

[0007] It aims at offering the substrate processor which can be made in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, can perform the drug solution processing and heat treatment to a substrate with single equipment, and can heat-treat a substrate to homogeneity.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The rotary table which rotates centering on the revolving shaft which invention according to claim 1 has the processing side which contacts or approaches throughout the inferior surface of tongue of the substrate which should process, and turns to the direction of a vertical, By being arranged in said rotary table and carrying out vertical migration relatively to a heat treatment means to heat or cool said processing side, and said rotary table It is characterized by having the rise-and-fall means to which said substrate is moved by Hazama of the heat treatment location where the rear face contacts or approaches said

rocessing side, and the delivery location of the substrate isolated from said processing side to the upper part.  
[0009] It consists of substrate support pins by which invention according to claim 2 has the contact section to which said rise-and-fall means contacts the point with the edge of said substrate, and the inferior-surface-of-tongue periphery section in invention according to claim 1.  
[0010] In invention according to claim 2, said substrate support pin carries out vertical migration of the invention according to claim 3 relatively to said rotary table according to an operation of the magnet which the lower limit section consisted of permanent magnets, and was arranged under said rotary table at least.  
[0011] Invention according to claim 4 — claim 1 thru/or claim 3 — in invention given in either, it has further the electric supply brush which said processing side in said rotary table sets caudad, and supplies power to said current carrying part by contacting the front face of said revolving shaft, the cylinder section formed concentrically, the current carrying part formed in the peripheral face of said cylinder section in order to supply power to said heat treatment means, and said current carrying part.  
[0012] Invention according to claim 5 is further equipped with the magnetic fluid seal arranged between said cylinder members and said cylinder sections in the upper part from the contact section of the cylinder member fixed so that the cylinder section concerned might be surrounded, and said current carrying part and electric supply brush on the outside of the cylinder section in said rotary table in invention according to claim 4.  
[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 and drawing 2 are the schematic diagrams of the substrate processor concerning the 1st operation gestalt of this invention. In addition, drawing 1 shows the condition that the substrate support pin 2 went up, among these drawings, and drawing 2 shows the condition that the substrate support pin 2 descended.  
[0014] This substrate processor performs resist spreading processing and heat treatment to Substrate (semiconductor wafer) W, and has the rotary table 4 which can lay Substrate W in the processing side 3 which is that top face. This rotary table 4 is connected with the revolving shaft 6 which rotates focusing on the axis which turns to the direction of a vertical by the drive of the motor which is not illustrated in that cylinder section 5 formed caudad. For this reason, a rotary table 4 rotates a revolving shaft 6 as a core by the drive of this revolving shaft 6.

[0015] The processing side 3 for heat-treating the substrate W in said rotary table 4 is circularly formed in plane view. And the diameter of this processing side 3 is larger than the diameter of Substrate W. For this reason, as shown in drawing 2, in the condition that Substrate W was laid on the processing side 3 of a rotary table 4, this processing side 3 contacts the inferior-surface-of-tongue whole region of Substrate W.

[0016] In the rotary table 4, the heater 7 as a heat treatment means is arranged. This heater 7 is for heating the processing side 3 of a rotary table 4 to temperature required for heat treatment of Substrate W.

[0017] Moreover, the cylinder section 5 formed under the rotary table 4 mentioned above has a revolving shaft 6 and a concentric configuration. This cylinder section 5 consists of the quality of the materials of insulation front face / that ] at least. And in order to supply electric power to a heater 7 in power, the current carrying part 8 of the pair connected to the heater 7 is formed in the peripheral face of this cylinder section 5.

[0018] On the other hand, the cylinder member 9 arranged so that the cylinder section 5 may be surrounded is formed in the outside of the cylinder section 5. The electric supply brush 12 of the pair for supplying power to this current carrying part 8 is arranged by contacting the front face of the above-mentioned current carrying part 8 by this cylinder member 9. And this electric supply brush 12 is connected with the power source which is not illustrated. For this reason, the heater 7 built in the rotary table 4 receives supply of the power from a power source through the electric supply brush 12 and a current carrying part 8.

[0019] The magnetic fluid seal 13 is arranged between the cylinder members 9 and the cylinder sections 5 above the contact section of said current carrying part 8 and electric supply brush 12. This magnetic fluid seal 13 forms the seal by the magnetic fluid which is a fluid which induces the MAG around the cylinder section 5 as everyone knows according to an operation of the permanent magnet arranged in the magnetic fluid seal 13 concerned.

[0020] For this reason, the sealed cabin where that upper part was sealed is formed in the surroundings of the cylinder section 5 of this magnetic fluid seal 13 and the cylinder member 9. For this reason, when particle occurs from the contact section of a current carrying part 8 and the electric supply brush 12, this particle does not reach the substrate W laid on the rotary table 4. In addition, in order to prevent diffusion of particle more certainly, you may make it exhaust the airtight interior of a room formed of the magnetic fluid seal 13 and the cylinder member 9.



021] In said rotary table 4, the heater 7 built in there [ concerned / a rotary table 4 and there ] is penetrated, and the substrate support pin 2 which can go up and down is arranged. Along with the periphery section of the substrate W of an approximate circle form, six of this substrate support pin 2 are arranged. This substrate support pin 2 has the contact section which contacts the edge of Substrate W, and the rear-face periphery section, as shown in drawing 1 and drawing 2 . Moreover, it is attached to this substrate support pin 2 in the arm where the location specification part 14 projects in the side. And this location specification part 14 is located in the space section 15 formed in the rotary table 4.

022] Under the substrate support pin 2, six permanent magnets 16 with which the upper limit makes N pole are arranged along with the periphery section of the substrate W of an approximate circle form so that it may correspond to each substrate support pin 2. Each permanent magnet 16 is supported by the supporter material 7 connected with the air cylinder 18. For this reason, each permanent magnet 16 synchronizes by the drive of an air cylinder 18, and it goes up and down it. On the other hand, the substrate support pin 2 mentioned above serves as a permanent magnet with which the lower limit section makes N pole.

023] For this reason, as shown in drawing 1 , when a permanent magnet 16 goes up by the drive of an air cylinder 18, the substrate support pin 2 goes up to the location where that location specification part 14 contacts the upper wall of the space section 15. Moreover, as shown in drawing 2 , when a permanent magnet 16 descends by the drive of an air cylinder 18, the substrate support pin 2 descends to the location where the location specification part 14 contacts the bottom wall of the space section 15.

024] In addition, even if there are few to which the above-mentioned substrate support pin 2 attached the permanent magnet under the substrate support pin 2, the lower limit section should just consist of permanent magnets.

025] Moreover, the substrate support pin 2 sets caudad, and the permanent magnet constituted circularly may be used instead of arranging six permanent magnets 16 along with the periphery section of the substrate W of an approximate circle form so that it may correspond to each substrate support pin 2. In short, the permanent magnet should just be arranged in plane view at the approximate circle form.

026] When processing Substrate W with the substrate processor mentioned above, the substrate support pin 2 is raised by raising a permanent magnet 16 by the drive of an air cylinder 18. And the substrate W which should be processed is laid on the substrate support pin 2 by the substrate transport device which is not illustrated. Although the substrate transport device which is not illustrated conveys Substrate W in the condition of having supported from that inferior surface of tongue, at this time, since the substrate support pin 2 is going up as mentioned above, trouble is not produced in delivery of the substrate from the substrate transport device to the substrate support pin 2.

027] Next, in this condition, the resist supply nozzle which is not illustrated is moved to the front face of the substrate W supported by the substrate support pin 2, and the location which counters, and a resist is dropped near the core of a substrate W front face. And a rotary table 4 is rotated with the substrate W supported by the substrate support pin 2 at high speed. The resist supplied to the front face of Substrate W is extended by the centrifugal force along a substrate W front face by this, and the thin film of a resist is formed in the front face of substrate W.

028] Since Substrate W is having that edge and the inferior-surface-of-tongue periphery section supported by the contact section of the substrate support pin 2 at this time, when rotating Substrate W at high speed, the support condition of the substrate W by the substrate support pin 2 is maintained.

029] If spreading of the resist to the front face of Substrate W is completed, as shown in drawing 2 , the substrate support pin 2 will be dropped by dropping a permanent magnet 16 by the drive of an air cylinder 18. Thereby, the substrate W currently supported by the substrate support pin 2 is laid on the processing side 3 in a rotary table 4. Moreover, the processing side 3 is heated to the heater 7 built in the rotary table 4 by supplying power through the electric supply brush 12 and a current carrying part 8.

030] Thereby, Substrate W is heat-treated by the processing side of a rotary table 4. As mentioned above at this time, the diameter of the processing side 3 is larger than the diameter of Substrate W, since the processing side 3 is in contact with the inferior-surface-of-tongue whole region of Substrate W, Substrate W will be heated by homogeneity in that whole region, and it becomes possible to heat-treat Substrate W to homogeneity.

031] In addition, it may be made to make easy descent of a up to [ the processing side 3 of Substrate W ] by forming a slot etc. in the processing side 3 in a rotary table 4. In order to process Substrate W to homogeneity, what is necessary is just the configuration that the processing side 3 has Substrate W, an EQC, or the magnitude beyond it, and in short Substrate W contacts the processing side 3 throughout the inferior surface of



ongue substantially. The inferior-surface-of-tongue whole region in this specification is the expression also including the case where it has the non-contact section like the slot mentioned above to the part.

[0032] In the above-mentioned heat treatment process, electric supply to the heater 7 for heating Substrate W is performed through the electric supply brush 12 and a current carrying part 8. For this reason, power can be supplied with a simple configuration to the heater 7 arranged in the rotary table 4 which rotates at high speed.

[0033] Moreover, since the current carrying part 8 and the electric supply brush 12 are contained by the airtight interior of a room formed of the magnetic fluid seal 13 and the cylinder member 9, even if they are the case where particle occurs by sliding with a current carrying part 8 and the electric supply brush 12, the substrate W with which this particle is processing is not reached.

[0034] If heat treatment to Substrate W is completed, the substrate W supported there will be made to isolate from the processing side 3 of a rotary table 4 by raising the substrate support pin 2 again. And in support of the substrate W which should process, it conveys from the inferior surface of tongue to the following down stream processing by the substrate transport device which is not illustrated.

[0035] As mentioned above, according to the substrate processor mentioned above, the resist spreading processing and heat-treatment to Substrate W can be performed with single equipment. Since the whole surface of Substrate W can be heated according to the processing side 3 which contacts there at this time, it becomes possible to heat-treat a substrate to homogeneity. Moreover, since you make it go up and down the substrate support pin 2 to which deliver Substrate W and it is made to move by Hazama of a location and a heat treatment location in an operation of an electromagnet 16, it becomes possible to carry out the rise-and-fall drive of the substrate support pin 2 arranged by the rotary table 4 which rotates at high speed easily.

[0036] In addition, although the resist is applied to Substrate W where Substrate W is raised by the substrate support pin 2 which directs Substrate W, you may make it apply a resist to Substrate W in the gestalt of operation mentioned above in the condition of having made Substrate W contacting the processing side 3 of a rotary table 4.

[0037] Next, the gestalt of other operations of this invention is explained. Drawing 3 is the schematic diagram of substrate \*\*\*\*\* concerning the 2nd operation gestalt of this invention. In addition, about the same member as the substrate processor concerning the 1st operation gestalt shown in drawing 1 and drawing 2, the same signs attached and detailed explanation is omitted.

[0038] The substrate processor concerning this 2nd operation gestalt is changed to the heater 7 for heating the processing side 3, and the point which arranged Peltier device 27 and the radiator material 28 for cooling the processing side 3 differs from the 1st operation gestalt shown in drawing 1 and drawing 2.

[0039] That is, in the substrate processor concerning this 2nd operation gestalt, Peltier device 27 for cooling the processing side 3 and the radiator material 28 for emitting outside the heat generated by Peltier device 27 concerned are arranged in the space of the rotary table 4 interior. This radiator material 28 has two or more legs which penetrate the cylinder section 5 in a rotary table 4, and it is constituted so that the heat generated from Peltier device 27 by this leg may be emitted to the airtight interior of a room formed of the magnetic fluid seal 13 and the cylinder member 9. Moreover, the current carrying part 8 formed in the peripheral face of the cylinder section 5 is connected to Peltier device 27.

[0040] In the substrate processor concerning this 2nd operation gestalt, the resist spreading processing and cooling processing to Substrate W can be performed by the same actuation as the substrate processor concerning the 1st operation gestalt mentioned above except performing cooling processing before resist spreading processing. Since the whole surface of Substrate W can be cooled according to the processing side 3 which contacts there at this time, it becomes possible to heat-treat a substrate to homogeneity.

[0041] In the gestalt of operation mentioned above, although the case where Substrate W was heat-treated in the condition of having made the inferior surface of tongue of Substrate W and the processing side 3 of a rotary table 4 contacting was explained, the so-called pro squeak tee method which heat-treats Substrate W where very small distance isolation of the inferior surface of tongue and the processing side 3 of Substrate W is carried out may be adopted. Also in this case, since Substrate W approaches with the processing side 3 throughout that inferior surface of tongue and is arranged, it becomes possible [ heat-treating Substrate W to homogeneity ].

[0042] Moreover, in the gestalt of operation mentioned above, although you are making it go up and down the substrate support pin 2 to a rotary table 4, it is good also as a configuration which you fix [ configuration ] the substrate support pin 2 and makes it go up and down a rotary table 4.

[0043] Moreover, in the gestalt of operation mentioned above, although the permanent magnet 16 is used in order to make it go up and down the substrate support pin 2, an electromagnet may be used instead of this

permanent magnet 16. In this case, it is controlling the current given to an electromagnet and it becomes possible to omit an air cylinder 18.

0044] Moreover, in the gestalt of operation mentioned above, although the case where Substrate W was heat-treated by heating or cooling processing Substrate W positively by the heater 7 or Peltier device 27 was explained, these heaters 7 or Peltier devices 27 may be used in order to maintain uniformly the temperature of the processing side 3 in a rotary table 4.

0045] Moreover, in the gestalt of operation mentioned above, although the case where arranged either a heater or Peltier device 27 in a rotary table 4, and the processing side 3 of a rotary table 4 was heated or cooled was explained, it is good also as a configuration which arranges both a heater 7 and Peltier device 27 in a rotary table, and heats or cools the processing side 3 of a rotary table 4 alternatively. Moreover, it is also possible for it to be made to perform heating and cooling of the processing side 3 by Peltier device 27 by controlling the current impressed to Peltier device 27.

0046] Furthermore, in the gestalt of operation mentioned above, although the case where this invention was applied to the substrate processor which performs resist spreading processing and heat treatment to Substrate (semi-conductor wafer) W was explained, this invention is applicable also to the substrate processor which performs various processings to various kinds of substrates.

0047]

Effect of the [invention] While having the processing side which contacts or approaches throughout the inferior surface of tongue of the substrate with which a rotary table should process according to invention according to claim 1 By carrying out vertical migration relatively to a rotary table, from having the rise-and-fall means to which deliver a substrate with a heat treatment location, and it is made to move by Hazama with a location, the rug solution processing and heat treatment to a substrate can be performed with single equipment, and a substrate can be heat-treated to homogeneity.

0048] According to invention according to claim 2, since a rise-and-fall means consists of substrate support pins which have the contact section which contacts the edge of a substrate, and the inferior-surface-of-tongue periphery section, when rotating a substrate with a rotary table, a substrate can be certainly supported by the substrate support pin.

0049] According to invention according to claim 3, at least, the lower limit section consists of permanent magnets, and since a substrate support pin carries out vertical migration relatively to a rotary table according to an operation of the magnet arranged under the rotary table, it becomes possible [ carrying out the rise-and-fall move of the substrate support pin arranged by the rotary table easily ].

0050] According to invention according to claim 4, since power is supplied to a heat treatment means with the electric supply brush which supplies power to a current carrying part by contacting the front face of the current carrying part formed in the peripheral face of the cylinder section, and a current carrying part, power can be supplied to the heat treatment means arranged in the rotary table with a simple configuration.

0051] According to invention according to claim 5, since it has the magnetic fluid seal arranged between the cylinder member and cylinder member which were fixed so that the cylinder section might be surrounded, and the cylinder section, even if it is the case where particle occurs by sliding with a current carrying part and an electric supply brush, it can prevent that this particle reaches a substrate.

[Translation done.]

## NOTICES \*

PO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

## Brief Description of the Drawings]

Drawing 1] It is the schematic diagram showing the condition that the substrate support pin of substrate \*\*\*\*\* concerning the 1st operation gestalt of this invention went up.

Drawing 2] It is the schematic diagram showing the condition that the substrate support pin of substrate \*\*\*\*\* concerning the 1st operation gestalt of this invention descended.

Drawing 3] It is the schematic diagram showing the condition that the substrate support pin of substrate \*\*\*\*\* concerning the 2nd operation gestalt of this invention descended.

## Description of Notations]

Substrate Support Pin

Processing Side

Rotary Table

Cylinder Section

Revolving Shaft

Heater

Current Carrying Part

Cylinder Member

2 Electric Supply Brush

3 Magnetic Fluid Seal

6 Permanent Magnet

7 Supporter Material

8 Air Cylinder

7 Peltier Device

8 Radiator Material

/ Substrate

[Translation done.]